



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 198 38 972 A 1

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
B 60 K 41/28

21 Aktenzeichen: 198 38 972.8  
22 Anmeldetag: 27. 8. 1998  
43 Offenlegungstag: 23. 3. 2000

DE 198 38 972 A 1

71 Anmelder:  
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München,  
DE

72 Erfinder:  
Birzl, Willibald, 86668 Karlshuld, DE; Herger,  
Matthias, 82178 Puchheim, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 196 53 203 A1  
JP 60-163737 A., In: Patents Abstracts of Japan,  
M-443, Dec. 27, 1985, Vol.9, No.333;

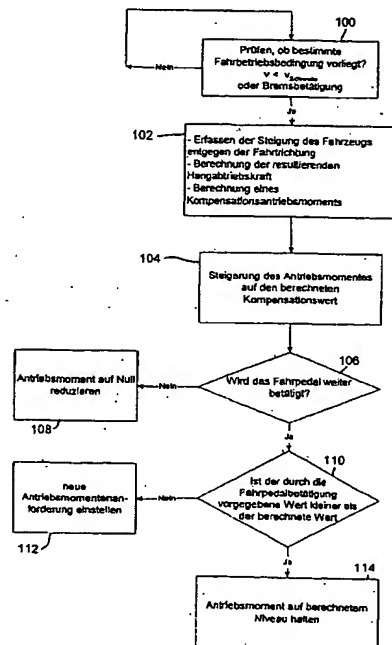
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren zum Anhalten eines Fahrzeugs am Berg

57 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum  
Anhalten eines eine steuerbare Drehmomentübertra-  
gungseinrichtung und eine Motormomentenregelung  
aufweisenden Fahrzeugs am Berg.

Um ein möglichst ruckloses Anhalten zu gewährleisten,  
wird ab einer bestimmten Fahrbetriebsbedingung das  
Antriebsmoment auf das Niveau der Hangabtriebskraft,  
welche auf das Fahrzeug entgegen der Fahrtrichtung ein-  
wirkt, gesteigert, derart, daß bei einer Geschwindigkeit  
von Null die resultierende Hangabtriebskraft von dem An-  
triebsmoment kompensiert wird.



DE 198 38 972 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Anhalten eines steuerbaren Drehmomentübertragungseinrichtung und eine Motormomentenregelung aufweisenden Fahrzeugs am Berg.

Das Problem bei einem Anhalten am Berg mit einem herkömmlichen Fahrzeug läßt sich anhand Fig. 2 erläutern. Zum einen liegt eine Hangabtriebskraft  $F_{\text{Hang}}$  vor, welche das Fahrzeug bei der Bergauffahrt entgegen seiner Fahrtrichtung beaufschlagt. Bei einem Anhalt- oder Bremsvorgang wird zusätzlich eine Bremskraft aufgewendet, die sich mit der Hangabtriebskraft überlagert und zu einer resultierenden Kraft  $F_{\text{resultierend}}$  führt. Dies ergibt im Ergebnis eine Geschwindigkeitsabnahme, die bei einer Geschwindigkeit von 0 einen "Knick" aufweist und somit zu einem zum Teil nicht unerheblichen Ruck führt (Fig. 2, unterer Teil).

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren anzugeben, bei dem ein Fahrzeug möglichst rucklos am Berg angehalten werden kann.

Diese Aufgabe ist durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Demgemäß wird bei einem steuerbaren Drehmomentübertragungseinrichtung und einer Motormomentenregelung aufweisenden Fahrzeug ab einer bestimmten Fahrbetriebsbedingung – dabei kann es sich z. B. um einen Geschwindigkeitsschwellwert oder einen bestimmten Bremsengriff handeln – ein Antriebsmoment monoton auf das Niveau der entgegen der Fahrtrichtung wirkenden Hangabtriebskraft derart gesteigert, daß bei einer Geschwindigkeit von 0 die resultierende Hangabtriebskraft vom Antriebsmoment gerade kompensiert wird.

Insgesamt ergibt sich damit eine resultierende Kraft, die im Übergangsbereich zur Geschwindigkeit Null differenzierbar ist, wodurch ein Ruck möglichst vermieden wird.

Vorzugsweise erfolgt bei einer Geschwindigkeit von Null ein Bremsengriff zum Feststellen des Fahrzeugs, damit das Anhalten weiter sichergestellt und ein Rückrollen verhindert wird. Bei einem entsprechenden Bremsengriff wird das Motormoment gleichzeitig derart auf Null zurückgeführt, daß der Stop des Fahrzeugs in jedem Moment gewährleistet ist.

Alternativ kann das Motormoment auf einem Niveau gehalten werden, so daß im Zusammenspiel mit einer entsprechenden Steuerung bzw. Regelung der Drehmomentübertragungseinrichtung die Hangabtriebskraft gerade kompensiert wird.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels und mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Die Zeichnungen zeigen in

Fig. 1 ein Ablaufdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens gemäß einem speziellen Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 eine graphische Darstellung eines durch verschiedene Kraftüberlagerung hervorgerufenen Ruckes beim Anhalten am Berg und

Fig. 3 eine entsprechende graphische Darstellung wie Fig. 2 bezüglich des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren läßt sich bei einem Fahrzeug mit einer steuerbaren Drehmomentübertragungseinrichtung und einer Motormomentenregelung durchführen. Dabei werden beide Einrichtungen derart in Richtung eines solchen Antriebsmomentes gesteuert, daß bei einer Geschwindigkeit von Null möglichst kein Ruck auftritt.

Ein einfaches Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird im folgenden anhand Fig. 1 erläutert. In einem ersten Schritt 100 wird zunächst geprüft, ob eine vorbestimmte Fahrbetriebsbedingung vorliegt. Dabei kann es sich beispielsweise um die Prüfung handeln, ob eine momentane Geschwindigkeit einen bestimmten Geschwindigkeits-

schwellwert unterschreitet ( $v < v_{\text{schwelle}}$ ). Alternativ kann geprüft werden, ob eine Bremsbetätigung vorliegt. Ist die Prüfbedingungen nicht erfüllt (nein), so wird zum Anfang des Programms zurückverzweigt.

Ist die Prüfbedingung jedoch erfüllt, so wird zum Programmschritt 102 verzweigt, wo die Steigung des Fahrzeugs entgegen der Fahrtrichtung erfaßt, die aus dem Fahrzeuggewicht resultierende Hangabtriebskraft  $F_{\text{Hang}}$  berechnet und ein Kompensationsdrehmoment (Antriebsdrehmoment) bestimmt wird. In Schritt 104 wird durch eine entsprechende Ansteuerung der Drehmomentübertragungseinrichtung und der Motormomentenregelung eine Antriebskraft  $F_{\text{Antrieb}}$  erzeugt, die monoton auf das Niveau der berechneten Hangabtriebskraft ansteigt. Dabei ist ein Verlauf wie in Fig. 2 dargestellt günstig.

Ist das Niveau der Hangabtriebskraft  $F_{\text{Hang}}$  erreicht, so wird in Schritt 106 geprüft, ob das Gaspedal weiter betätigt wird. Ist dies nicht der Fall (nein), so wird das Antriebsmoment  $F_{\text{Antrieb}}$  auf Null reduziert. Der Fahrer kann das Fahrzeug in diesem Zustand zurückrollen lassen.

Ergibt die Prüfung in Schritt 106 jedoch ein positives Ergebnis, so wird in Schritt 110 geprüft, ob der durch die Fahrpedalbetätigung vorgegebene Antriebsmomentenwert kleiner als der in Schritt 104 berechnete Antriebsmomentenwert ist. Ist dies nicht der Fall (nein), so wird in Schritt 112 eine neue Antriebsmomentenanforderung eingestellt, die der nunmehr durch die Fahrpedalbetätigung gewünschte Einstellung entspricht.

Ist das Ergebnis der Prüfung in Schritt 110 jedoch positiv (ja), so wird in Schritt 114 das Antriebsmoment auf dem berechneten Niveau gehalten.

Alternativ kann bei einem Bremsengriff das Antriebsmoment derart auf Null reduziert werden, daß in jedem Moment ein Anhalten des Fahrzeug sichergestellt ist. Die Feststellbremse kann beispielsweise dann wieder gelöst werden, wenn die Fahrpedalbetätigung über einen definierten Wert erfolgt.

Bei dem Verfahrensschritt 102 ist die Erfassung der Steigung des Fahrzeugs entgegen der Fahrtrichtung beispielsweise mittels eines Neigungssensors möglich. Die resultierende Hangabtriebskraft kann dann unter Berücksichtigung des Fahrzeuggewichts berechnet werden. Das Kompensationsantriebsmoment an den Antriebsrädern bzw. das entsprechende Motormoment und die Steuerung der Drehmomentübertragungseinrichtung können unter Berücksichtigung des Übersetzungsverhältnisses sowie der Drehmomentwiderstände ermittelt werden.

In Fig. 3 kann man die Auswirkungen des vorgenannt beschriebenen Verfahrens erkennen. Die Hangabtriebskraft  $F_{\text{Hang}}$  wird mit einem Antriebsmoment  $F_{\text{Antrieb}}$  überlagert, wobei sich eine resultierende Kraft  $F_{\text{resultierend}}$  ergibt, die ab einem Zeitpunkt, bei der der Eingriff beginnt (z. B.) der Unterschreitung eines bestimmten Geschwindigkeitsschwellwerts), monoton auf Null abfällt und differenzierbar in eine Nullsteigung übergeht. Als Resultat geht auch die Geschwindigkeit  $v$  stetig differenzierbar in die Nullgeschwindigkeit über ( $v = 0$ ). Aus dem unteren Teil der Fig. 3 kann man erkennen, daß damit ein Ruck beim Anhalten wirkungsvoll vermindert wird.

Nach dem Anhalten am Berg wird bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 die Bremskraft (entgegen dem in Fig. 1 beschriebenen Verfahren) automatisch zumindest auf einen Wert, der der Hangabtriebskraft  $F_{\text{Hang}}$  entspricht, erhöht. In gleichem Maß wie die Bremskraft erhöht wird, wird die Antriebskraft  $F_{\text{Antrieb}}$  vermindert. Durch eine Überlagerung der beiden letztgenannten Kräfte ist ständig ein ausreichendes Bremspotential  $F_{\text{Bremspotential}}$  vorhanden, welches einen fortwährenden Stillstand des Fahrzeugs am

Berg gewährleistet.

Insgesamt ist mit dem vorliegenden Verfahren eine einfache und kostengünstige Möglichkeit für eine Verbesserung des Fahrkomforts beim Anhalten an Steigungen dargestellt.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Anhalten eines steuerbaren Drehmomentübertragungseinrichtung und eine Motor-  
momentenregelung aufweisenden Fahrzeugs am Berg, 10  
mit den Schritten:

- Erfassen eines Anhaltvorganges am Berg durch  
Auswerten bestimmter Fahrbetriebsbedingungen,
- Feststellen der auf das Fahrzeug entgegen sei-  
ner Fahrtrichtung einwirkenden Kraft und 15
- Steuern der Drehmomentübertragungseinrich-  
tung und Steigern des Motormoments in der  
Weise, daß das Antriebsmoment im wesentlichen  
auf das Niveau der festgestellten Kraft gesteigert  
wird, wobei bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit 20  
von Null die resultierende Hangabtriebskraft von  
dem Antriebsmoment im wesentlichen kompen-  
siert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-  
net, daß das Motormoment und damit das Antriebsmo- 25  
ment nach dem Anhalten gleichzeitig mit einem ent-  
sprechenden Bremsengriff derart auf Null zurückge-  
führt wird, daß der Stopp des Fahrzeugs weiter gewähr-  
leistet ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich- 30  
net, daß das Antriebsmoment nach dem Anhalten auf  
dem Niveau zur Kompensierung der resultierenden  
Hangabtriebskraft gehalten wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß als Fahrbetriebsbedingungen die Fahr- 35  
zeuggeschwindigkeit und/oder das Bremssignal be-  
rücksichtigt werden.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

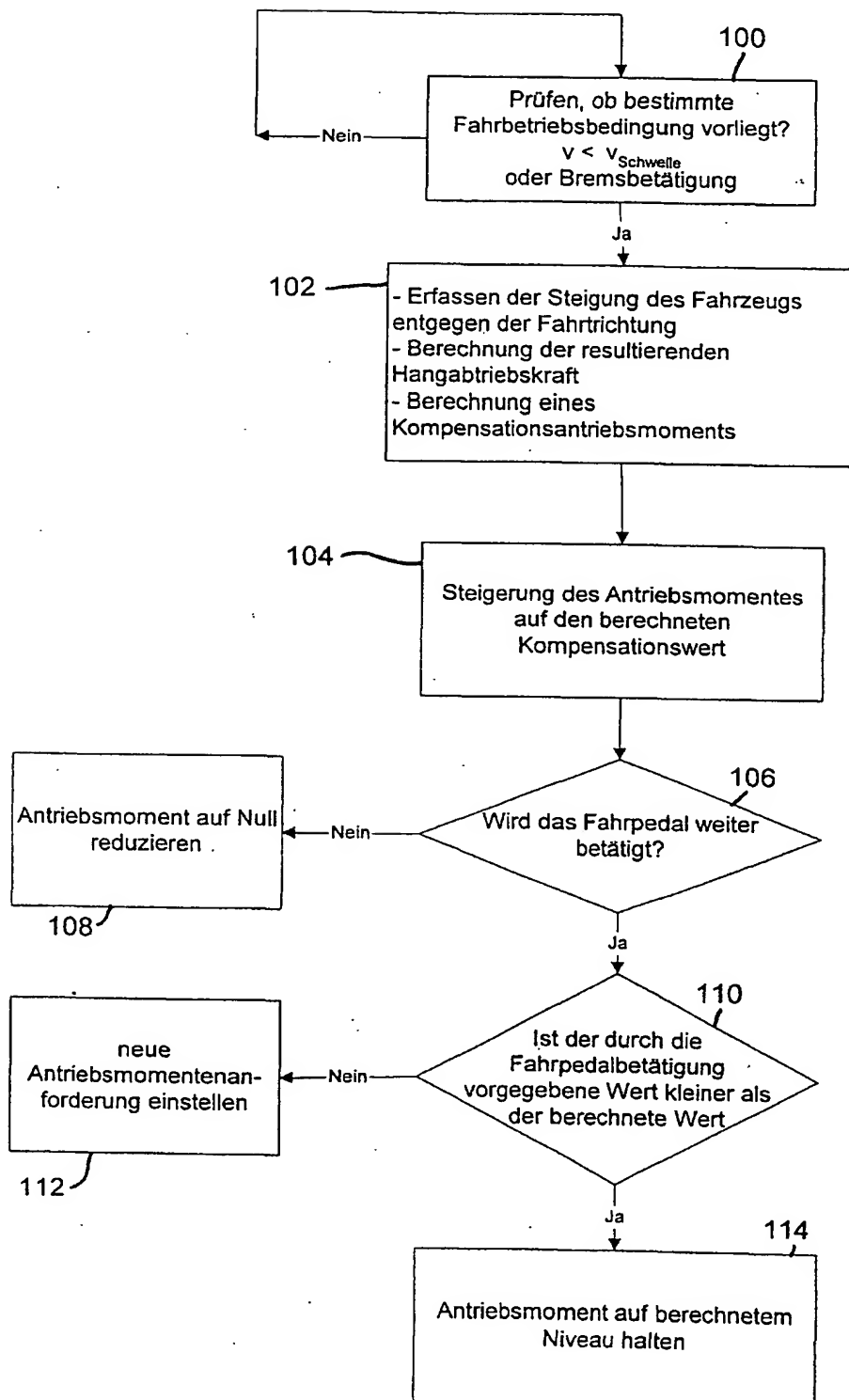


Fig. 1

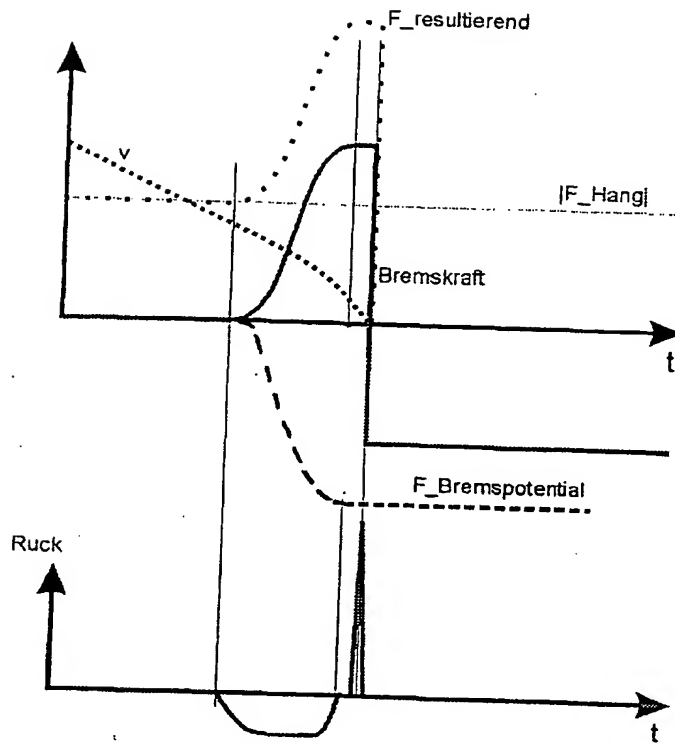


Fig. 2

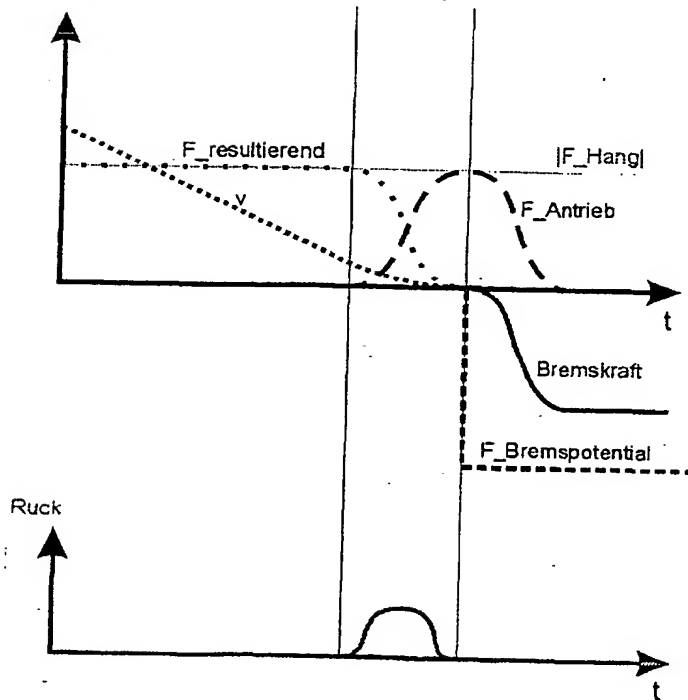


Fig. 3